



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **60212053 A**(43) Date of publication of application: **24.10.85**(51) Int. Cl. **H04L 11/20**(21) Application number: **59068084**(22) Date of filing: **05.04.84**(71) Applicant: **NIPPON TELEGR & TELEPH  
CORP <NTT>**(72) Inventor: **KANAMAKI KAZUO  
TAKEUCHI KOICHI  
KADOTA MITSUHIRO**(54) **PACKET EXCHANGE RELAY LINE SELECTING  
SYSTEM**

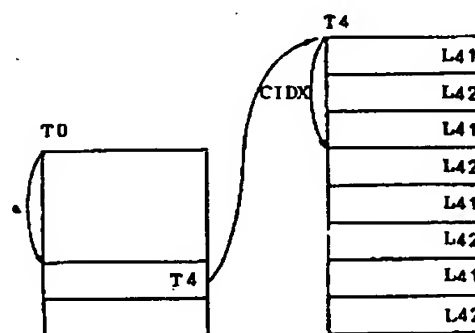
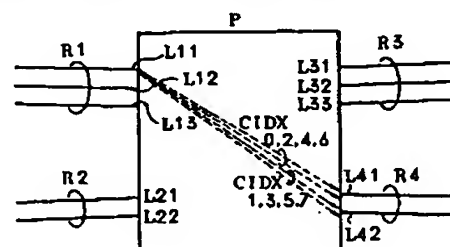
## (57) Abstract:

**PURPOSE:** To reduce the delay time in a network by assigning a number at each logical link at each calling in a calling exchange station, allowing the calling exchange station to set this number in a head of all packets of the succeeding call and using this number at the selection of transmission line at the calling exchange station or a relay exchange station and deciding the transmission line so as to decentralize the loads.

**CONSTITUTION:** Relay path numbers viewed from an exchange P are represented by  $R_1, R_2, R_3$  and  $R_4$  in a packet exchange P. Two~three relay lines  $L_{ij}$  ( $i=1\sim 4, j=1\sim 3$ ) are set to the paths  $R_1, R_2, R_3$  and  $R_4$ . In receiving a packet from a line  $L_{11}$ , a path selection table  $T_0$  is indexed from a destination station number (a) of the packet so as to identify a transmission path number ( $R_4$ ) and a line selection table of the transmission path  $R_4$  is obtained. Then the line selection table  $T_4$  is indexed by a  $CIDX(3)$  to obtain a line number  $L_{42}$  to transmit the packet. That is, the calling exchange station provides 0~7 numbers of modulo 8 to a call transmitted from the exchange station in

order, then each line is used in order in the units of a call by the line selection table  $T_4$  and uniform loading is attained.

COPYRIGHT: (C)1985,JPO&amp;Japio



## ⑫ 公開特許公報(A)

昭60-212053

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>

H 04 L 11/20

識別記号

1 0 2

庁内整理番号

E-7117-5K

④ 公開 昭和60年(1985)10月24日

審査請求 有 発明の数 1 (全5頁)

⑥ 発明の名称 パケット交換中継回線選択方式

⑦ 特 願 昭59-68084

⑧ 出 願 昭59(1984)4月5日

⑨ 発 明 者 金 牧 一 夫 武蔵野市緑町3丁目9番11号 日本電信電話公社武蔵野電気通信研究所内

⑩ 発 明 者 竹 内 孝 一 武蔵野市緑町3丁目9番11号 日本電信電話公社武蔵野電気通信研究所内

⑪ 発 明 者 門 田 充 弘 武蔵野市緑町3丁目9番11号 日本電信電話公社武蔵野電気通信研究所内

⑫ 出 願 人 日本電信電話株式会社 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号

⑬ 代 理 人 弁理士 磯村 雅俊

## 明 細 書

1. 発明の名称 パケット交換中継回線選択方式

2. 特許請求の範囲

(1) パケット交換網で、発信交換局において各呼の発呼時に論理リンク(呼)ごとに番号を割り付け、発信交換局が前記番号を後続する該呼の全パケットのヘッダ内に設定し、前記番号を使用して、論理リンク(呼)単位に負荷分散するよう発信交換局または中継交換局での送出回線選択を行うことを特徴とするパケット交換中継回線選択方式。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明は、パケット交換網において、パケットを他局へ送出する際に、他局との間に設定された複数の中継回線の中から送出回線を選択する場合に、各回線が均等に使用されるよう回線選択するのに好適なパケット交換中継回線選択方式に関する。

〔発明の背景〕

一般にパケット交換網では、スループットの確保と信頼性の維持のため、交換局間には複数の中継回線が設定される。交換局は、パケットの他局への送出に当り、パケットヘッダ内の宛先情報をもとに、まず、中継方路を決定し、続いてその中継方路内の送出回線の回線番号(出回線番号)を決定する。

送出回線の決定に当っては、パケットの網内での遅延時間短縮のため、複数の回線が可能な限り均等に使用されるよう配慮する必要がある。

従来、パケット送信局またはパケット中継局においてパケットを中継回線に送出する時には、そのパケットが交換局に入ってきた回線番号(入り回線番号)により出回線をランダム化させる方式を採用している。すなわち、交換局は、方路決定後の方路内回線の選択に当り、入り回線を使用して送出する回線を決めている。

第1図は上記方式による中継回線の選択論理を説明するための交換網の構成図である。

第1図において、Pはパケット交換機であり、

R1、R2、R3、R4は、交換機Pからみた中継方路番号である。また、各方路R1、R2、R3、R4には、2～3本の回線(L<sub>ij</sub>、i=1～4、j=1～3)が設定されている。

第2図は、第1図の交換網における方路・回線選択テーブルの構成を示しており、T0はパケットヘッダ中の宛先aから、当該パケットを送出すべき中継方路番号を求めるための方路選択テーブルであり、T4は方路R4に向けた回線の中から送出する回線の出回線番号を求めるための回線選択テーブルを例示したものである。なおHLN'は、入回線の回線番号HLNを出回線の回線数で除した剰余である。

次に、第3図により従来の方路・回線選択の処理方法を説明する。

まず、回線よりパケットを受信すると、そのパケットのヘッダに、当該パケットが送信されてきた回線(入り回線)の番号HLNを設定する(301、302)。次に、パケット中より宛先局番号aを取り出し、宛先局番号aにより、第2図に

示した方路選択テーブルT0を索引し方路番号を得る(303、304)。方路番号が得られると、パケットは、その番号で示される方路に送出されるべきであることが認識される。さらに、その方路内に設定された複数の回線の中から送出回線を決定するため、当該方路対応の回線選択テーブルをアクセスし、HLN'により索引して出回線番号(L<sub>ij</sub>)を得る(305)。このL<sub>ij</sub>で示される回線に前記パケットを送出する(306)。

具体的に、回線L11より到着し、方路4に転送されるパケットについて説明すると次のようになる。

交換機Pにおいて回線L11よりパケットを受信すると、そのパケットのヘッダ内から宛先番号aを取り出し、この番号により、方路選択テーブルT0を索引する。第2図により、値T4が得られると、このパケットは方路番号R4に送出すべきパケットであることを認識する。次に回線選択テーブルT4にアクセスし、入回線番号HLNを当該出方路(R4)に設定されている出回線の回

線数で除した剰余(HLN')で索引する。この剰余が1であれば、第2図のように送出回線L42を得る。

このように、従来方式では、トラヒックのランダム化は入り回線の回線単位で行われることになり、入り回線番号が同じで出る方路も同じ方路のパケットはすべて同一の中継回線に送出されることになる。

このため、従来方式は以下の点に問題がある。

(1) 入り回線の回線数が3で、出回線の回線数が2の場合など、入り回線と出回線の回線数が異なると、出回線にかかる負荷は不均衡となる。

(2) 入り回線にその回線速度が他の入り回線の速度より高い回線が混在している場合には、特定の出回線に多くの負荷がかかる。

具体的に、第2図において方路R1からR4に転送されるパケットについて見ると、回線L11からのものはL42が選択され、L12からのものはL41が、L13からのものはL42が選択されることになる。すなわち、回線L42にはL

41の2倍の負荷がかかることになる。

また、L11が他の入り回線より数倍の高速である場合には、L42には、L41に比較して数倍の負荷がかかることになる。

#### (発明の目的)

本発明の目的は、上記のような従来技術の問題点を解決するため、入り回線と出回線の回線数が異なる場合や入り回線の回線速度が不均一である場合にもパケットトラヒック(負荷)を均等に分散するように中継回線を選択し得るパケット交換中継回線選択方式を提供することにある。

#### (発明の概要)

上記目的を達成するため、本発明によるパケット交換中継回線選択方式は、パケット交換網で、発信交換局において各呼の発呼時に論理リンク(呼)ごとに番号を割り付け、発信交換局がこの番号を後続する該呼の全パケットのヘッダ内に設定し、発信交換局または中継交換局での送出回線選択時にこの番号を使用して、負荷が分散するように送出回線を決定することにより、網内での遅延

時間を短縮したことに特徴がある。

(発明の実施例)

以下、本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。

第4図は、本発明の一実施例による中継回線の選択論理を説明するための、交換網の構成図である。

Pはパケット交換機であり、R1、R2、R3、R4は交換機Pから見た中継方路番号である。また、各方路R1、R2、R3、R4には、2～3本の中継回線 $L_{ij}$  ( $i=1\sim 4$ 、 $j=1\sim 3$ )が設定されている。

なお、CIDXは発呼時に発信交換局がモジュロN (本実施例ではモジュロ8とした) で、呼ごとに付与した番号であり、後続する該呼の全パケットのヘッダ内に設定される。

ここで、モジュロは、最初の演算数を第2の演算数で割ったときの剰余を結果とする算術演算法である。一般にモジュロNで加算、減算を行う場合、その値は0、1、2、…、N-1であるので、

図に示した方路選択テーブルT0を索引し方路番号を得る(603、604)。さらに、この方路番号対応の回線選択テーブルにアクセスし、CIDXで索引して出回線番号 $L_{ij}$ を得る(605)。この $L_{ij}$ で示される回線に前記パケットを送出する(606)。

次に、上記動作を具体例で説明する。

回線L11からパケットを受信すると、交換機Pは、このパケットの宛先局番号aにより方路選択テーブルT0を索引して送出方路番号(この場合はR4)を認識し、その送出方路R4の回線選択テーブルT4を得る。続いて、回線選択テーブルT4をCIDX(本例では、3)で索引し、パケットを送出する回線番号L42を得る。

すなわち、発信交換局がその交換局で発呼した呼にモジュロ8で0～7の番号を順番に付与すれば、回線選択テーブルT4により、呼の単位で各回線を順番に使用するため均等に負荷がかかることになり、入り回線の回線番号は何ら出回線の選択には関与しない。これを、次の例で説明する。

モジュロ8の値は、0、1、2、3、4、5、6、7の8個となる。

第5図は、第4図の交換機Pにおける方路・回線選択テーブルの構成を示している。

T0はパケットヘッダ中の宛先aから、当該パケットを送出すべき中継方路番号を求めるための方路選択テーブルであり、T4は方路R4に向けた回線の中から送出的る回線の出回線番号を求めるための回線選択テーブルを例示したものである。L41、L42、L41…と交互に繰返される回線選択テーブルT4の内容は、上から順にCIDXの値、すなわちモジュロ8の値、0、1、3、…に対応している。

以上の構成により、交換機Pは第6図のフローチャートに示した動作をする。

まず、回線よりパケットを受信すると、そのパケットのヘッダに、論理リンク(呼)設定時にモジュロNにより割り付けた番号CIDXを設定する(601、602)。次に、パケット中より宛先局番号aを取り出し、宛先局番号aにより第5

回線L11、L12、L13からのパケットのうち、CIDXが0、2、4、6のものは、回線L41から送出され、CIDXが1、3、5、7のものは、回線L42から送出される。例えば、回線L11からのパケットはそのCIDXの値により、回線L41から送出されることも回線L42から送出されることもある。

このように、入り回線と出回線との対応関係は固定されておらず、各入り回線と出回線とは、発信交換局がその交換局で発呼した呼に順番に付した番号により流動的に対応づけられる。したがって、入り回線と出回線の回線数が異なる場合にも各出回線の選択回数を均等にすることが可能となる。

従来方式では、第1図に示したように、回線L11からのパケットは常に回線L42から送出されていたが、本実施例においては、回線L11からのパケットは、CIDXが奇数の場合に回線L42から送出され、CIDXが偶数の場合は回線L41から送出されるので、L11が他の入り回

線より数倍の高速であっても、従来例と比較して、  
L41にかかる負荷とL42にかかる負荷を均等  
化することができる。

なお、出回線に回線速度差がある場合は、回線  
選択テーブルT4に設定される回線番号の発生頻  
度を、例えば出回線速度に比例させること等によ  
り、出回線速度も考慮して方路内の各回線に出来  
るだけ均等にトラヒックがかかるようにすること  
ができる。

第5図に示した方路選択テーブルT0は、パケッ  
ト交換網内の各パケット交換機に1個設ずつ設け  
れば良いが、回線選択テーブルは、各方路対応に  
設ける必要がある。

〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明によれば、入り回  
線と出回線の回線数が異なる場合や入り回線の回  
線速度が不均一である場合にも、各中継回線に均  
等にパケットトラヒックを分散することができ、  
網内での遅延時間を短縮することができる。

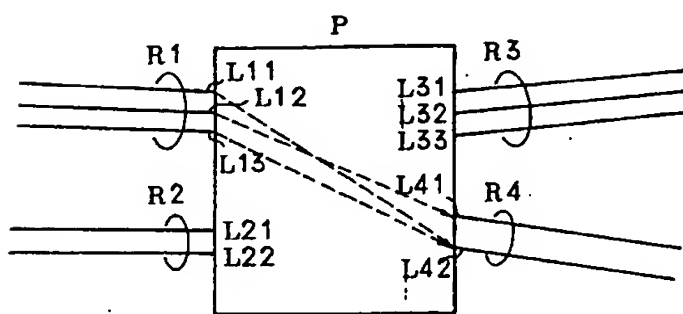
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は従来の方路・回線の選択を説明するた  
めの中継回線収容例を示す図、第2図は従来の方  
路・回線選択テーブル、第3図は本発明の一実施  
例による交換機の中継回線選択動作を示すフローチ  
ャート、第4図は本発明の一実施例による方路・回  
線の選択を説明するための中継回線収容例を示す  
図、第5図は本発明の一実施例による方路・回線  
選択テーブル、第6図は本発明の一実施例による  
交換機の中継回線選択動作を示すフローチャートであ  
る。

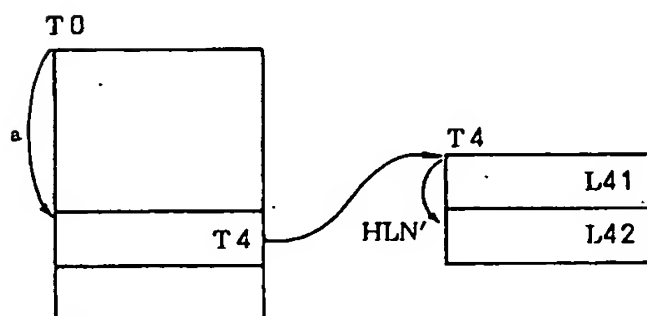
P：パケット交換機、R1、R2、R3、R4：  
方路番号、T0：方路選択テーブル、T4：回線  
選択テーブル、L11～L43：中継回線番号、  
a：パケットの宛先局番号、HLN：入り回線番  
号、CIDX：発呼時に発信交換局がモジュールN  
で呼ごとに付与した番号。

特許出願人 日本電信電話公社  
代理人 弁理士 磯村雅俊

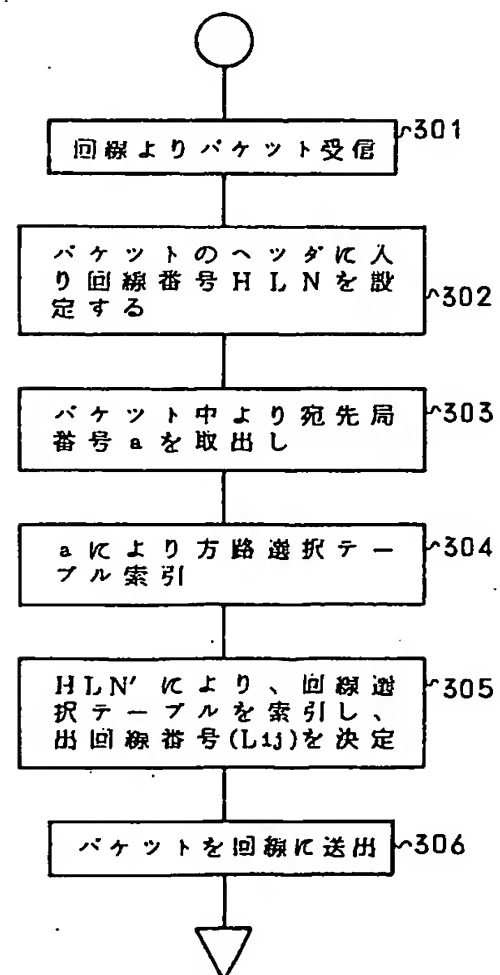
第 1 図



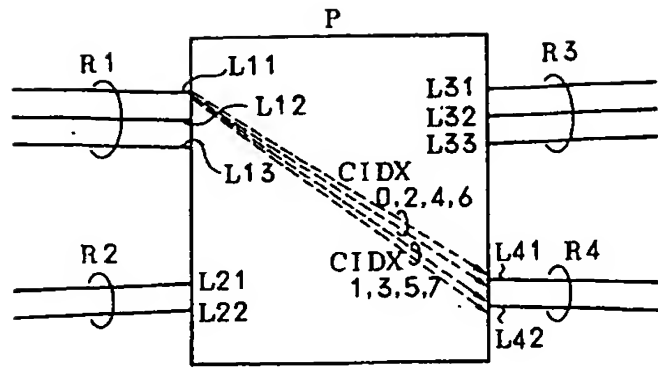
第 2 図



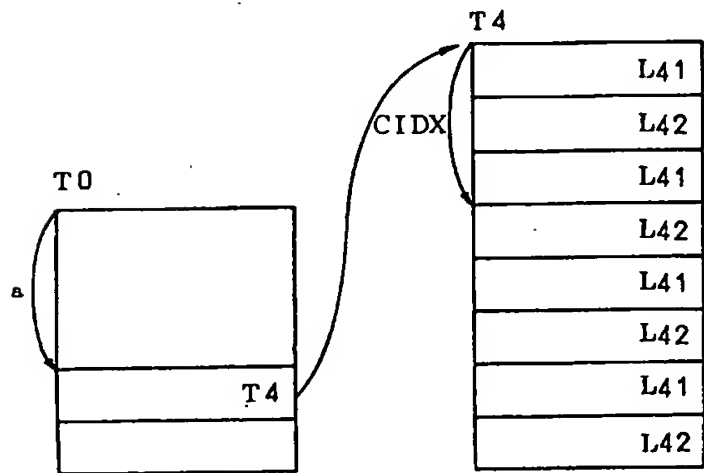
第 3 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図

